

Zur Anatomie von *Echinorhynchus clavula* Duj.

Von

Dr. von Linstow

in Göttingen.

Hierzu Tafel IX.

Bei der Untersuchung von *Echinorhynchus clavula* fand ich mehrfache Abweichungen von dem sonst bei den Echinorhynchen gewöhnlichen Bau, welche mir der Mittheilung werth zu sein scheinen, obgleich auch Hamann in seiner ausgezeichneten Arbeit über die Nematelminthen diese Art, wenn auch nur nebensächlich, in den Kreis seiner Beobachtungen gezogen hat.

Dujardin hat die Art zuerst beschrieben und nennt als Wohnthiere *Abramis brama*, *Cyprinus carpio*, *Esox lucius*, *Anguilla vulgaris*, *Trutta fario*, *Gobius niger* und *Lepadogaster gouani*, Hamann *Trutta fario*, während meine Exemplare aus *Thymallus vulgaris* und *Trutta fario* stammen.

Das Vaterland ist Deutschland, meine Exemplare kommen aus der Ilmenau, einem Nebenfluss der Elbe, und der Nethe, einem Zufluss der Weser; ferner Frankreich nach Dujardin und Russland nach Kessler, der den Parasiten in Fischen des Onega-See's fand.

Die Körperform ist cylindrisch, nach hinten verjüngt, der vorgestreckte Rüssel steht nicht in der Verlängerung der Mittelachse des Körpers, sondern ist etwas nach der Bauchseite gerichtet.

Das **Männchen** hat eine durchschnittliche Länge von 9 mm und eine Breite von 0,55 mm, während das **Weibchen** etwa 15 mm lang und 0,79 mm breit ist.

Die **Hautschicht** besteht aus einer homogenen **Cuticula**, welche 0,0016 mm dick ist (Fig. 2, c), und einer sehr mächtigen, darunter liegenden Schicht, deren äussere Lage von Kaiser Filzfaserschicht oder **Subcuticula**, die innere aber **Hypodermis** genannt wird.

Behalten wir diese Bezeichnung bei, so wird die Subcuticula¹⁾

¹⁾ Hamann, l. c. tab. VII, Fig. 10, 14, 15.

bis 0,029 mm dick; sie besteht aus Ring-, Längs- und Radiärfasern und enthält weder Lacunen noch Kerne (Fig. 2, s.).

Die Hypodermis¹⁾ erreicht, besonders vorn im Körper, eine Mächtigkeit von 0,16 mm; sie besteht aus Radiärfasern, welche vielfach grosse Lücken lässt, die in der Längsrichtung verlaufen und früher als Gefässe bezeichnet wurden, aber besser Lacunen genannt werden, da sie völlig wandungslos sind. Die Hypodermis (Fig. 2, h) ist besonders bei jungen Thieren mächtig entwickelt, bei älteren atrophirt sie mehr und mehr; sie enthält massenhaft spindelförmige Kerne (Fig. 2), welche in der Mitte der Schicht gelagert sind, während die Lacunen an die die Innenseite berührende Ringmuskelschicht grenzen; die Hypodermis besteht übrigens nicht lediglich aus Radiärfibrillen, denn an der Innengrenze, der erwähnten Ringmuskelschicht anliegend, findet sich eine feine Lage von Längsfibrillen (Fig. 2). Die Lacunen sind von wechselnder Grösse, beständig findet man aber zwei besonders grosse in den Laterallinien, (Fig. 2), welche, besonders bei Männchen immer mehr nach der Bauchlinie rücken, bis sie ganz hinten an dem ventralen Schlitz, der als Durchtrittsöffnung der Bursa copulatrix dient, dicht neben einander liegen; in den Lacunen finden sich grosse Kerne.

Die beiden Hauptlacunen liegen nach Kaiser bei *Ech. gigas* dorsal und ventral. Die grossen Kerne in den Lacunen der Hypodermis nennt Knüpfner „besondere Körper“.

Am äussersten Schwanzende des Männchens erweitern sich die Lacunen kleineren Calibers, bis sie ebenso gross, wie die beiden Hauptlacunen geworden sind, so dass man hier in der Regel 10 radiär gestellte, gleichgrosse, weite, im Kreise gestellte Lacunen findet.

Schon Schneider fand, dass das Gefäss- oder Lacunensystem des Körpers von dem der Lemniscen und des Rüssels getrennt ist, und Kaiser lieferte den experimentellen Beweis für die Richtigkeit dieser Beobachtung, denn er tauchte den hinteren Körpertheil von *Echinorhynchus* in eine Färbeflüssigkeit und fand, dass der Körper sich färbte, während Rüssel und Lemniscen völlig ungefärbt blieben; dann wieder durchtrennte er ringförmig die Haut in der Halsgegend und tauchte nun die Lemniscen in eine Färbeflüssigkeit, wobei nur Lemniscen und Rüssel sich färbten.

Der Innenwand der Hypodermis liegt eine **Ringmuskelschicht** an (Fig. 2, mr), welche durchschnittlich 0,0078 mm dick ist; die contractile Substanz liegt aussen, die mit zahlreichen Kernen ausgestattete Marksubstanz innen, bei älteren Exemplaren ist die Muskulatur der Körperwendung mehr oder weniger atrophirt; nach innen von der Ringmuskulatur liegen Längsmuskeln, die meistens rinnenförmig sind und ebenfalls an ihrer Innenseite eine mit Kernen versehene Marksubstanz zeigen (Fig. 2, ml); besonders vorn im Körper sind diese Muskeln mächtig entwickelt bei jüngeren Thieren.

Die **Lemniscen** sind eine Fortsetzung der Hypodermis und ragen frei in die Leibeshöhle hinein; Dujardin nennt sie sacs

salivaires, während Leuckart und Hamann¹⁾ sie als Reservoirs erkennen, die bei eingezogenem Rüssel dessen Lacunenflüssigkeit in sich aufzunehmen haben, Hamann sah auch den grossen Kern in ihnen, der sich fast durch ihre ganze Länge hinzieht. Während bei den Echinorhynchen die Lemnischen in der Regel in den Lateral-linien liegen, findet man sie bei *Ech. clavula* einander genähert links und rechts von der Ventrallinie (Fig. 2, lm); sie sind im Querschnitt nierenförmig, sind 1,42 mm lang und erscheinen bei jungen Thieren oft kernlos, bei älteren aber erstreckt sich ein langer Kern durch die ganze Länge, welcher, wenn auch nicht immer, von einem breiten, strahligen Hofe umgeben ist (Fig. 2, k); mitunter wird er auf eine kurze, 0,12 mm lange Strecke auf die Seite gedrängt durch einen Nebenkern, so dass man auf Querschnitten nun zwei Kerne sieht (Fig. 2, k.).

Lacunen liegen in der Längsrichtung bei *Ech. haeruca* an jeder Seite eine, oder wie bei *Ech. gigas* nur eine in der Mittelachse, von der jederseits Nebenäste abgehen; bei *Ech. clavula* findet man sie in unbestimmter Zahl in der schmalen Randzone, welche der Hof des Kerns übrig gelassen hat (Fig. 2, lm).

Vom vorderen Körpertheil, wo der Rüssel wurzelt, entspringt ein auf Querschnitten ringförmiger Muskel, der aus lauter an einander liegenden Muskelröhren gebildet ist; die kontraktile Substanz liegt aussen, die Marksubstanz im Innern; der Muskel wird **Retractor colli** (Fig. 2, rc) genannt und hat die Form eines Cylindermantels, der vorn vom Hals an der Innenseite der Hautmuskulatur entspringt, in der Gegend der Lemnischen aber sich verdoppelt und diese in sich einschliesst, wo sie aber aufhören, wieder einfach wird, so dass der Querschnitt wieder ringförmig erscheint, weiter nach hinten einen immer grösseren Radius bekommt oder sich der Körperwendung immer mehr nähert und 0,42 hinter dem Hinterende der Lemnischen mit der Längsmuskulatur der Körperwand verschmilzt.

Der Theil des Muskels, welcher die Lemnischen einschliesst, wird Lemnischenmantel oder Compressor lemniscorum genannt; ein Compressor lemniscorum aber müsste ein Ringmuskel sein, während dieser Muskel augenscheinlich die Funktion hat, mit dem Hals die Lemnischen in veränderter Form nach hinten zu ziehen, und ich bezeichne ihn daher als **Retractor lemniscorum** (Fig. 2, rl).

Der Rüssel oder das **Rostellum** ist cylindrisch und in vorgestrecktem Zustande etwas nach der Bauchfläche geneigt; er ist lediglich Haftorgan und als solcher mit Haken besetzt; aussen liegt die Cuticula, darunter eine Fortsetzung der Subcuticula und unter dieser eine starke Sarcolemm-Schicht; im Innern lässt er eine Höhlung, in welcher ein Längsmuskel, der **Retractor rostellii** verläuft. Die Haken stehen in 26, seltner 30 und 32 Reihen hinter einander und auf jedem Querschnitt findet man 10; der Hakenast

¹⁾ l. c. pag. 34, tab. VII Fig. 7 u. 10.

ist 0,068, der Wurzelast 0,062 mm lang; ersterer ist doppelt contourirt und Hamann¹⁾ hat sie genau abgebildet und beschrieben; die Innenseite des Wurzelastes ist fast gerade. Wenn Dujardin angiebt, dass der Rüssel 30—32 Hakenreihen trage und in jedem Querschnitt 16—18 stehen, so ist das wohl ein Irrthum, da er die Gesamtzahl auf 256, 270 und 288 angiebt.

Ganz vorn nach innen vom zweiten Hakenkranz liegen 10 kleine Kerne, je einem Haken genähert (Fig. 1, a), 0,021 mm vom Vorderende des Rüssels entfernt; 0,09 mm hinter letzterem aber liegen neben einander 2 grosse Kerne (Fig. 1, b), Saefftigen bezeichnet sie als Zellen, auch Baltzer nennt sie so und meint, ein Tastorgan in ihnen zu erkennen, das vorgedrängt werden könne, es handelt sich aber in unserem Falle um Kerne des Retractor rostellii; bei *Ech. trichocephalus* fand Kaiser 4 solcher Kerne. Mitunter findet man bei *Ech. clavula* diese Ringe von 10 Kernen längs des ganzen Rüssels.

Bekanntlich kann der Rüssel durch einen langen Muskel, den Retractor rostellii, in einen Muskelsack, das **Receptaculum rostellii** zurückgezogen werden.

Dasselbe²⁾ ist 1,54 mm lang und 0,35 mm breit und besteht aus 2 in einander liegenden Muskelröhren; beide besitzen an ihrer Innenwand eine Lage Marksubstanz; die äussere ist von Ringmuskeln gebildet (Fig. 2, re), während die innere aus 2 in der Rücken- und Banchlinie zusammentretenden Hälften besteht (Fig. 2, ri); die Muskelfasern verlaufen in ihr schräg in zwei sich unter einem spitzen Winkel kreuzenden, parallelen Fasersystemen, wie man es ähnlich bei den Hautfibrillen von *Mermis* findet. Aehnlich ist nach Kaiser die Rüsselscheide bei *Ech. proteus* gebildet.

Der Retractor rostellii verläuft von der Rüsselspitze bis zum Hinterende der Rüsselscheide und hat die Function, den Rüssel von der Spitze her in die Scheide zurückzustülpen; er wird von langen Muskelröhren gebildet (Fig. 2, rr); in seinem Verlauf innerhalb des Rüssels liegen 3 längliche Kerne, am hintersten Ende aber, im Grunde der Rüsselscheide 2 grosse, runde; Leuckart findet hier bei *Ech. gigas* 4 Kerne.

Schon von Siebold hat das hinten im Receptaculum rostellii vom Retractor rostellii eingeschlossene **Ganglion** gesehen, und Pachinger giebt an, dass es bei *Ech. haeruca* aus zwei durch eine Quercommissur verbundenen Hälften bestehe; es liegt in der Regel am hintersten Ende der Rüsselscheide, bei unserer Art aber auffallender Weise in der Mitte derselben, wie schon Hamann³⁾ fand, und Kaiser hat bei *Ech. strumosus* dasselbe gefunden.

Theilt man die Rüsselscheide von vorn nach hinten in 100 gleiche Theile, so liegt das Ganglion in den Abtheilungen 35—59,

¹⁾ l. c. pag. 99, tab. XII Fig. 12.

²⁾ Hamann tab. VII Fig. 6.

³⁾ l. c. pag. 99, tab. VII, Fig. 10.

also sogar mehr dem Vorder- als dem Hinterende genähert; die Form ist spindelförmig, die Länge beträgt 0,237 mm, die Breite 0,053 mm bei vorgestrecktem Rüssel; die grossen Ganglienzellen sind sehr gleichmässig gebildet, die in der Mitte des Zellhaufens scheinen alle apolar zu sein, die meisten haben eine Länge von 0,034 mm und eine Breite von 0,017 mm, der grosse, granulirte Kern von 0,018 mm Länge und 0,016 mm Breite ist von einem hellen Hof umgeben.

Auf Querschnitten sieht man, dass das Ganglion (Fig. 2, g) nicht eigentlich vom Retractor *rostelli* eingeschlossen wird wie von einem Ringe, sondern in einer Rinne an der Dorsalseite liegt.

Betrachtet man den vorgestreckten Rüssel und die leere Rüsselscheide, so sieht man, dass beide annähernd gleich lang sind und da man die Vermuthung hegen muss, dass der nach innen in die Scheide eingestülpte Rüssel die Scheide annähernd ausfüllen wird, fragt man sich, wo denn in diesem Zustande der Verbleib des Ganglion sei, das in der Mitte und etwas vor derselben liegt; da auch der hinter dem Ganglion liegende Theil des Retractor *rostelli* sich bei der Einstülpung des Rüssels kontrahirt, wird ja zwar das Ganglion hierdurch noch um etwas nach hinten gezogen.

Die Länge des vorgestreckten Rüssels beträgt 1,07 mm und die Breite 0,32 mm; misst man aber einen eingestülpten Rüssel im Recaptaculum, so findet man ihn 0,83 mm lang und 0,16 mm breit; beide als Cylinder betrachtet lassen ihren Rauminhalt berechnen, und zwar findet man, dass der vorgestreckte Rüssel einen Inhalt von 0,086 cubmm, der eingezogene nur von 0,017 cubmm hat, also letzterer nur $\frac{1}{5}$ Rauminhalt des ersteren besitzt; die Differenz, der flüssige Lacunen-Inhalt, wird beim Einziehen in die Lemisken gedrängt, die also nichts weiter sind, als die Flüssigkeits-Reservoirs für den eingestülpten Rüssel; einen activen Antheil an dem Vorstülpen desselben nehmen sie offenbar nicht.

Der Ausgleich der Differenz des räumlichen Inhalts zwischen ausgestrecktem und eingezogenem Rüssel vollzieht sich aber ausser durch die verschiedene Vertheilung der Lacunen-Flüssigkeit noch in einer anderen Weise.

Die Marksubstanz des inneren Muskelschlauches der Rüsselscheide tritt in der Dorsallinie zu einem oft sehr auffallenden Längswulst vor und enthält mehrere grosse Kerne, in anderen Fällen erscheint er kleiner (Fig. 2, dw); immer aber setzt sich dieser Wulst nach vorn in den Hohlraum des Rüssels fort und bildet hier einen grossen, die Dorsalseite der hinteren Rüsselhälfte einnehmenden **Markbeutel**, welche an der Dorsalseite des Retractor *rostelli* liegt (Fig. 19, rm).

Zieht der Retractor *rostelli* den Rüssel zurück, so wird der Inhalt dieses Markbeutels in die Marksubstanz des inneren Muskelrohrs der Rüsselscheide gedrängt, nur der inhaltlose, leere Beutel bleibt im Rüssel zurück; das Ganglion aber wird mit dem Retractor weit nach hinten zurückgezogen und bleibt vom zuhinterst liegenden

Theil des zurückgezogenen Rüssels noch durch einen grossen Zwischenraum getrennt.

Soll der Rüssel herausgedrängt werden, so contrahirt sich die Rüsselscheidenmuskulatur vom hinteren Theil des Receptaculum beginnend; zunächst wirkt sie auf den Retractor rostellii und drängt diesen mit dem Ganglion nach vorn; der Retractor rostellii aber umfasst becher- oder trichterförmig die zuhinterst liegende eingestülpte Rüsselspitze und schiebt dieselbe, sich zwischen Rüssel und Rüsselscheide drängend nach vorn.

Der Rüssel tritt aus einem an der Ventralseite liegenden vom Scheitelpunkt beginnenden 0,15 mm langen Schlitz und macht mit der Verlängerung der Körperachse dann einen Winkel von etwa 40°.

Zwei starke Nervenstämme treten, von einer Muskelscheide umgeben, die doppelte Muskelhülle des Receptaculum rostellii durchbrechend, aus dieser heraus, die sogenannten **Retinacula**; bei unserer Art sind sie nicht, wie man sie sonst in der Regel sieht, drehrund, sondern platte Bänder (Fig. 3) von 0,062 mm Breite und 0,010 mm Dicke, die nicht am Hinterende des Receptaculum entspringen, sondern da, wo das Hinterende des Ganglion liegt, also etwas hinter der Mitte der Rüsselscheide; die Hülle besteht aus einem glatten Muskel mit quer verlaufenden Fasern, der sich um den Nerven legt, so dass die Ränder etwas über einander greifen (Fig. 3); im Innern verläuft ein aus 15—20 Fasern bestehender Nerv (Fig. 3, n).

An das Hinterende des Receptaculum setzen sich 2 Röhrenmuskeln, die **Retractores receptaculi**, welche anfangs parallel dicht neben einander verlaufen, dann aber divergiren und 0,84 mm hinter der Ursprungsstelle an die Längsmuskulatur der Körperwand treten.

Am selben Orte entspringt ein Sarcolemm-Strang, welcher sich bis zum Schwanzende verfolgen lässt, das **Ligamentum suspensorium**.

In beiden Geschlechtern umfasst es die Geschlechtsorgane, hat aber für beide eine ganz verschiedene Bedeutung. Beim Männchen wird es nach hinten muskulös und umschliesst die beiden Hoden, dann die 6 Kittdrüsen, hierauf deren Ausführungsgänge und den Markbeutel; an dieser Stelle ist es zu einem mächtigen Ringmuskel geworden.

Beim Weibchen bringt es in jugendlichen Thieren, wie schon Pagenstecher fand, an seiner Innenwand die Zellen zur Entwicklung, aus denen sich die freien Zellhaufen entwickeln, in denen sich die Eier bilden, müsste also eigentlich als Ovarium bezeichnet werden; weiter hinten bekommt es in der Längsrichtung verlaufende Hohlräume und tritt so als spongiöser Sarcolemmstrang an die Innenwand der Glocke, um diese in ihrer Lage zu erhalten.

Die **männlichen Geschlechtsorgane** sind so gelagert, dass, wenn man den Körper von vorn nach hinten in 100 gleiche Theile theilt, die Hoden in der Abtheilung 49—68 liegen, also etwa bis

zum Beginn der hinteren Hälfte reichen, die Kittdrüsen in der Abtheilung 69—87 und der Markbeutel in 88—93.

Die eiförmigen **Hoden** liegen hinter einander und sind 0,79 bis 0,84 mm lang und 0,43—0,48 mm breit; aussen liegt eine Tunica propria und das Parenchym theilt Kaiser in Ursamenzellen oder Spermatogonien 1. und 2. Ordnung, aus denen Samenzellen oder Spermatozyten oder Spermatozonen werden, aus diesen Spermatozonen 1. und 2. Ordnung oder Spermatozomen.

Der Same ergießt sich in die **Vasa deferentia**, die nach kurzem Verlauf zu einer 0,26 mm breiten und 0,18 mm hohen Samenblase anschwellen.

Beide vereinigen sich zu dem **Vas efferens**, das anfangs 0,062 mm breit und 0,031 mm hoch ist, dann aber an der hinteren Hälfte des Markbeutels, an dessen Ventralseite es verläuft, zu einer neuen, umfangreichen Samenblase anschwillt, die 0,15 mm breit und 0,21 mm hoch wird, während der Markbeutel hier nur einen Durchmesser von 0,053 mm hat.

Hinter den Hoden liegen 6 eiförmige **Kittdrüsen** von 0,44 mm Länge und 0,31 mm Breite; sie enthalten 0,036 mm lange und 0,021 mm breite Zellen mit sehr zahlreichen, dichtgedrängten, runden Kernen, aus deren Degeneration die Kittmasse entsteht, welche bei der Copula nach dem Erguss des Samens über die Caudalgegend des Weibchens verbreitet wird, wodurch die Vulva verstopft wird, so dass der Same im weiblichen Körper bleiben muss.

Die **Ausführungsgänge** der 6 Kittdrüsen vereinigen sich zu je 3 und 3, welche sich links und rechts an einander legen, an der Mitte des Markbeutels erweitern sie sich stark und bilden Reservoirs für die Kittmasse; auf Durchschnitten sieht man das zu einem starken Ringmuskel gewordene Ligament, der etwa kreisförmig erscheint; im Innern liegt nach der Dorsalseite der Markbeutel, rechts und links legen sich an ihn die eng an einander gedrängten 3 Erweiterungen der Kittdrüsengänge, an der Ventralseite liegt das Vas efferens, wie Kaiser¹⁾ es für *Ech. gigas* und *angustus* abbildet. Alle 6 Gänge münden dicht neben einander in das Vas efferens 0,18 mm von dem Hinterende des Penis entfernt, und kurz vor ihrem Ende sind beide Gruppen von Ausführungsgängen von einem gemeinschaftlichen Ringmuskel umgeben.

Hinter den Kittdrüsen liegt ein sehr merkwürdiges Organ, das früher als Samenblase oder helle Drüse, jetzt als **Markbeutel** bezeichnet wird; die wahre Natur erkannte wohl zuerst Saeffigen.

Der Markbeutel ist 0,48 mm lang und vorn 0,18, hinten 0,053 mm breit; im vorderen Drittel liegt in der Mittelachse ein Kern mit einigen Nebenkernen, mitunter findet man auch zwei grössere Kerne neben einander. Umgeben ist der Beutel von einem sehr kräftigen Ringmuskel (Fig. 4 und 7, mr), unter dem eine einfache Schicht von

¹⁾ l. c. tab. III Fig. 1, 3, 9, 11.

Längsmuskeln liegt (Fig. 4 und 7, ml); an der Innenseite der Muskeln findet man eine Markschrift mit Kernen (Fig. 7, k).

Von dieser durch eine besondere Hülle gesondert ist aber der eigentliche Markbeutel, der nach dem aboralen Ende hin radiäre Septen zeigt (Fig. 7), und hier in der Mittelachse einen Ausführungsgang bildet, welcher nach kurzem Verlauf sich an das Ende des Vas efferens inserirt und hier eine Oeffnung besitzt (Fig. 4, o); Kaiser hat gewiss Recht, wenn er sagt, dass durch Contraction des den Markbeutel umgebenden Muskels dessen flüssiger Inhalt durch diese Oeffnung in die Marksubstanz des Bursalmuskels gedrängt wird, wodurch dieser prall mit Flüssigkeit erfüllt wird.

Ein mächtiger, glockenförmiger Muskelapparat ist für gewöhnlich in das Schwanzende zurückgezogen und kann aus einem an der Bauchseite gelegenen, 0,18 mm vor dem äussersten Schwanzende beginnenden und bis zu diesem reichenden Schlitz herausgedrängt werden. Die Muskulatur dieses glockenförmigen Apparates, der **Bursa copulatrix**, ist sehr kräftig entwickelt, am oralen Ende finden sich zwei taschenförmige Erweiterungen (Fig. 4, t); an der Innenfläche stehen, concentrisch um den Penis angeordnet, doppelt contourirte, 0,0078 mm grosse, kreisförmige Organe, welche mehrere Ringe bilden und wohl als Tastorgane anzusehen sind.

Da die Bursa ganz in den Körper zurückgezogen werden kann, muss es ein Bindeglied zwischen ihrem Vorderende und dem Rande des Schlitzes geben, aus welchem sie austritt; dieser Verbindungstheil entspricht in seinem Bau ganz der Körperwandung; ist die Bursa vorgestülpt, so liegt zu äusserst die Cuticula, darunter folgt die Subcuticula, dann die Hypodermis mit Lacunen und Kernen, dann eine Ring- und endlich eine Längsmuskulatur; bei eingezogener Bursa ist die Reihenfolge natürlich umgekehrt.

Ein grosses **Ganglion**, bei anderen Arten schon von v. Siebold gesehen, liegt am Hinterende des Markbeutels; die Ganglienzellen, welche 0,036 mm lang und 0,021 mm breit sind (Fig. 4, gz), haben wie die des in der Rüsselscheide liegenden Ganglion, einen grossen Kern, der von einem hellen Hof umgeben ist.

Retractor bursae möchte ich einen starken Muskel nennen, welcher die Form eines halben Cylindermantels hat; die Convexität ist nach der Ventralseite gekehrt, er liegt an der Ventralseite des Ligamentmuskels, welcher den Markbeutel und die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane umgiebt; er ist ein Längsmuskel, der aus lauter in einer Reihe an einander liegenden Muskelröhren besteht, wie der Retractor colli und lemniscorum und entspringt von der Längsmuskulatur der Körperwandung da, wo das Vorderende des Markbeutels liegt, um hinten mit dem Ligament-Muskel an dessen Hinterende zu verwachsen, wo die Bursa beginnt, die er nach vorn zieht.

Ausserhalb des Ligament-Muskels und an seiner Ventralseite verläuft parallel mit ihm ein Strang, den man bei anderen Arten als ventrales Ligament geschildert sieht, der aber hier muskulös

ist; es ist ein kräftiger Röhrenmuskel, welcher 0,36 mm vom Schwanzende von der ventralen Längsmuskulatur der Körperwandung entspringt, frei in der Leibeshöhle nach vorn verläuft und 1,14 mm vom Schwanzende in der Gegend des Markbeutels an die Ventralseite des Ligament-Muskels tritt; er hat die Function, den letzteren mit seinem gesammten Inhalt zurückzuziehen und nenne ich ihn **Retractor genitalis**.

An der Innenfläche des Ligament-Muskels in der Gegend des Vorderendes des Markbeutels entspringen seitlich und mehr nach der Ventralseite zwei Längsmuskeln, dem Röhrenmuskel **Retractor genitalis** gleichend, aber nicht wie dieser ausserhalb, sondern innerhalb des Ligament-Muskels verlaufend, welche nach hinten ziehen und sich an den Ductus ejaculatorius oder das Ende des Vas efferens setzen kurz vor dem Uebergang in den Penis; sie müssen denselben nach vorn ziehen und nenne ich sie **Retractor ductus ejaculatorii**.

In dem kreisförmigen Querschnitt des Ligament-Muskels liegen demnach 6 Organe, in der Dorsalgegend der Markbeutel mit den ihn umgebenden Muskeln, in der Ventralgegend das Vas efferens, seitlich-dorsal jederseits 3 Ausführungsgänge der Kittdrüsen, seitlich ventral je ein Längsmuskel, der **Retractor ductus ejaculatorii**. 0,15 mm von der Spitze des Penis entfernt erweitert sich das Vas efferens und in der dorsalen Hälfte des Lumens treten zwei grosse Zellen auf (Fig. 5, n).

Der **Penis** ist kurz und kegelförmig und ragt bei vorgestülpter Bursa frei in deren Mitte in die Höhlung hinein; seine äussere Cuticularhülle ist sehr dick (Fig. 6); auf diese folgt eine Ringmuskulatur, dann eine granulierte Schicht, während die innere Auskleidung wieder sehr derbe ist.

Kaiser beschreibt am oberen Rande des Ductus ejaculatorius dorsal links und rechts Nephridien bei *Ech. gigas*, welche Wimperflammen besitzen und als Excretionsorgane auszuscheidende Stoffe in den Ausführungsgang der Geschlechtsorgane leiten; bei allen kleineren Arten scheinen solche Organe aber zu fehlen, wie sie auch bei *Ech. clavula* nicht vorkommen.

Die **Geschlechtsorgane des Weibchens** sind ebenso wie die des Männchens an einem **Ligamentum suspensorium** befestigt; schon weit vor dem Beginn der Glocke wird es maschig, auf Querschnitten sieht man grosse Lücken, und so tritt es in die Rückenhälfte der Glocke hinein.

In jugendlichen Exemplaren entstehen an der Innenseite des Ligaments, wie Pagenstecher fand, die Keimzellen der später frei in der Leibeshöhle flottirenden Eiballen, nachdem das Ligament geborsten ist und seinen Inhalt in die Leibeshöhle ergossen hat; ersteres verdiente daher eigentlich als Ovarium bezeichnet zu werden.

Die **Glocke** ist ein sehr merkwürdiges Organ (Fig. 17); bei unserer Art beträgt die Länge 0,48 mm, die Breite vorn 0,23 mm;

weiter nach hinten aber, über den beiden taschenförmigen Divertikeln gemessen 0,37 mm.

Vorn ist das Organ nach der Kopfseite hin geöffnet (Fig. 17a), und das Ligament (fig. 17, l) tritt zur Stütze hinein, dessen Gewebe maschig ist und nach dem Rande zu an der Ventralseite 2 grosse Zellen zeigt (Fig. 8); nach dem hinteren Ende hin liegt eine vier-eckige Oeffnung (Fig. 17, b) an der Ventralseite; Saefftigen, Knüpfner und Hamann beobachten bei anderen Arten eine dorsale hintere Glockenöffnung, Saefftigen bei *Ech. angustatus* eine vordere dorsale und eine hintere ventrale Glockenöffnung, von denen Kaiser nur die letztere gelten lässt.

Seitlich an der hinteren Hälfte der Glocke finden sich 2 grosse Ausbuchtungen oder Divertikel, die nach vorn mit dem Hohlraum in Verbindung stehen, nach hinten aber in je einen Gang führen, der sich mehr und mehr verengt, weiter nach hinten von einer kräftigen Ringmuskulatur mit Marksubstanz ausgekleidet wird und nun Glockenschlundgang genannt wird (Fig. 11, a). Die Wandung der beiden seitlichen Divertikel wird aussen von Ringmuskeln, innen von Marksubstanz gebildet (Fig. 9, d); auch der Haupttheil der Glocke zeigt vorn Ringmuskeln (Fig. 9), weiter hinten schwinden dieselben (Fig. 10 u. 11), überall aber finden sich im Gewebe grosse Zellen (Fig. 8—11). Die Glocke macht beständig Schluckbewegungen, durch die sie die massenhaft in der Körperflüssigkeit flottirenden sogenannten freien Ovarien, unreife und reife Eier aufnimmt; die ersteren sind viel zu gross, um in die Glockenschlundgänge und in die Eileiter gelangen zu können und treten durch die grosse hintere Glockenöffnung wieder in die Leibeshöhle. Soweit ist der Vorgang lange bekannt und ziemlich einfach; aber in dem Eileiter findet man nur die grösseren, reifen Eier und nicht die kleineren, unreifen, und wie es möglich ist, dass die Glocke die grossen freien Ovarien und die kleinen unreifen Eier wieder in die Leibeshöhle zurück-bringt, während sie die mittelgrossen reifen Eier nach aussen befördert, hat Kaiser gezeigt. Die unreifen wie die reifen Eier finden an den vorspringenden Rändern der Eitrichter ein Hinderniss und gelangen in die beiden Seitentaschen oder Divertikel; diese aber sind gerade so gross, dass sie die grösseren, reifen Eier an ihren beiden Endpolen festhalten und bei der nächsten Contraction in die Glockenschlundgänge oder Eiröhren schieben, während die kleineren unreifen Eier von der Wandung der Divertikel nicht gefasst werden können und nun mit dem Flüssigkeitsstrom wieder aus der hinteren Glockenöffnung in die Leibeshöhle gespült werden.

Kaiser nennt daher die Glocke Eisortirapparat, doch halte diese Bezeichnung für ebenso wenig gut, wie etwa die Aenderung der Bezeichnung Hoden in Samenbereitungsorgane.

Den nach hinten auf die Glocke folgenden Gang (Fig. 17, e), nennen manche Forscher wie Saefftigen und Kaiser Uterus; unter Uterus stellen wir uns aber ein Organ vor, in welchem die Befruchtung und Entwicklung der Eier sich vollzieht, während

wir es hier mit einem Rohr zu thun haben, in welchem die mit einem völlig entwickelten Embryo versehenen Eier nach aussen geführt werden, daher ich das Organ **Eileiter** nenne.

Zuerst finden wir 2 mit Ringmuskulatur versehene Röhren, die im Innern grosse Markbeutel zeigen und von einer gemeinsamen Hülle umgeben sind, die auch ihrerseits aus einer Ringmuskulatur besteht, die an der Innenseite Marksubstanz zeigt (Fig. 12); nach einem Verlauf von nur 0,12 mm Länge verschmelzen beide Röhren zu einer; zunächst ist der Querschnitt kreisrund, weiter nach hinten aber wird der dorsoventrale Durchmesser grösser als der quere (Fig. 13); die Sarcolemmschicht der inneren Auskleidung ist hier viel grösser an der Ventralseite als an den übrigen Orten.

Die hinterste Strecke wird bei anderen Arten von 4 vorn und hinten verdickten Zellen ausgefüllt, von Leuckert sanduhrförmig genannt; hier aber handelt es sich nicht um Zellen, sondern um einen Körper von fibrillärem Bau (Fig. 18, a), welche in der Mittelachse den Eiern einen Raum zum Durchpassiren lässt.

Das hinterste Ende des weiblichen Geschlechtsrohrs, die **Vagina**, wird von den Autoren als von 2 bald hinter, bald in einander liegenden Sphincteren umgeben geschildert; Saefftigen hält die an der Innenseite der Ringmuskulatur liegende radiäre Masse für Radiärmuskelfibrillen, was von Kaiser für eine irrthümliche Deutung angesehen wird.

Bei *Ech. clavula* liegen 2 kugelförmige Körper hinter einander, vor dem vorderen, kleineren (Fig. 18, b) aber ein **Genitalganglion** (Fig. 18, g).

Der **vordere Körper** besteht aussen aus einem Ringmuskel mit reich entwickelter Marksubstanz, darunter folgt eine Scheide und in ihr liegen an der Ventralseite 2 grosse Zellen (Fig. 14, n), an der Dorsalseite der Eiergang, welcher aus einer Tunica propria, einer Auskleidungsmembran des Lumen und einer Zwischensubstanz besteht, die ich für Radiärmuskeln halte; das Lumen ist, wie das der drüsigen Ausführungsgänge bei den höheren Thieren, wenn kein Inhalt hindurchtritt, verstrichen, und muss durch Muskelcontraction geöffnet werden, wie das für den hinteren Körper (Fig. 18, c und 15) noch viel deutlicher ist.

Der **hintere Körper** besteht ebenfalls aussen aus einem Ringmuskel, den man Sphincter nennen kann; im Innern findet sich der Eileiter, dessen Lumen von einem kräftigen Dilatator erweitert werden kann (Fig. 15); zwischen beiden liegen Kerne an der Dorsalseite, an der Ventralseite aber findet man 2 grosse, von einer gemeinsamen Hülle umgebene Zellen dicht vor der weiblichen Geschlechtsöffnung, der **Vulva**, welche von aussen gesehen als querer Schlitz erscheint, der von einem Saum umgeben ist (Fig. 16).

Die **Eier**, von denen Dujardin angiebt, dass sie 0,12 mm lang sind, fand ich 0,136—0,140 mm lang und 0,023—0,026 mm

breit; ich¹⁾ habe sie in meiner früheren, kurzen Beschreibung der Art geschildert und abgebildet mit ihrer dreifachen Hülle, von denen die mittlere an den beiden Endpolen fingerförmig ausgezogen ist.

Auch beim Weibchen von *Ech. gigas* findet Kaiser Nephridien, welche an den Seitentheilen des oberen Glockenrandes ihren Sitz haben; bei *Ech. clavula* fehlen solche Organe.

Benutzte Litteratur.

Westrumb. Die helminthibus acanthocephalibus. Hannoverae 1821.

Dujardin. Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux. Paris 1845, pag. 482—496, 532.

v. Siebold. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere, Berlin 1848, pag. 111—160.

Wagener. Helminthologische Bemerkungen. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoolog. Bd. IX, Leipzig 1858, pag. 77—83, tab. VI Fig. 13—23.

Pagenstecher. Zur Anatomie von *Echinorhynchus proteus*. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoolog. Bd. XIII, Leipzig 1863, pag. 413 bis 421, tab. XXIII—XXIV.

Gréeff. Bemerkungen über den Bau und die Naturgeschichte v. *Echinorhynchus miliaris* Zenker (*E. polymorphus*). Archiv für Naturgesch. Berlin 1864, pag. 98—140, tab. II—III.

Schneider. Ueber den Bau der *Acanthocephalen*. Archiv für Anatomie und Physiolog., Berlin 1868, pag. 584—592.

Kessler. Abhandl. d. Petersburg. Naturforschergesellsch. 1868.

v. Linstow. Zur Anatomie u. Entwicklungsgeschichte von *Echinorhynchus angustatus*. Archiv für Naturgeschichte, Berlin 1872, pag. 6—10, tab. I.

Salensky. (Bemerkungen über die Organisation von *Echinorhynchus angustatus*) russisch., Verhandl. d. Russ. Naturf. Vers. Kiew 1883.

Leuckart. Die menschlichen Parasiten, Bd. II, Leipzig und Heidelberg 1876, pag. 725—841.

Baltzer. Zur Kenntniss der *Echinorhynchen*. Archiv für Naturgeschichte, Berlin 1880, pag. 1—40, tab. I—II.

Saefftgen. Zur Organisation der *Echinorhynchen*. Morpholog. Jahrbücher X, Leipzig 1884, pag. 1—52, tab. III—V.

Pachinger. *Echinorhynchus haeruca*. Rud. Koloszar 1884, pag. 1—50, tab. I—II.

¹⁾ l. c. pag. 338, tab. XXIII Fig. 15.

Koehler. Documents pour servir a l'histoire des Echinorhynques. Journ. anat. et physiol, t. XXIII, Paris 1887.

Knüpfper. Beitrag zur Anatomie des Ausführungsganges der weiblichen Geschlechtsprodukte einiger Acanthocephalen. Mém. Acad. Imper. sc. St. Pétersbourg, VII. ser., t. XXXVI, No. 12, 1888, pag. 1—18, tab. I—II.

Borgström. Ueber *Echinorhynchus turbinella*, *brevicollis* und *porrigens*. Bihang. Svensk. Vet.-Akad. Handling. Bd. 17, Afd. IV, No. 10, Stockholm 1892, pag. 1—60, tab. I—V.

Kaiser. Die Acanthocephalen und ihre Entwicklung. Bibliotheca zoologica, Heft VII, Stuttgart 1892—93, I pag. 1—136; II pag. 1—148, tab. I—X.

v. Linstow. Jenaische Zeitschr. für Naturgesch. Bd. XXVIII, n. f. Bd. XXI, 1894, pag. 337—338, tab. XXIII Fig. 15.

Hamann. Die Nematelminthen. I. Jena 1891, pag. 1—119, tab. I—X; II Jena 1895, pag. 1—42, tab. I—IV.

Die vollständige Litteratur über die Acanthocephalen findet sich in Kaiser's Werk.

Erklärung der Abbildungen.

- Es sind nur solche Theile abgebildet, welche etwas von dem bisher bekannten Bau der Echinorhynchus abweichendes bieten.
- Fig. 1. Querschnitt durch den Rüssel nahe der Spitze. a einer der 10 Hakenkerne, b 2 Muskelkerne des Retractor rostellii.
- Fig. 2. Querschnitt durch den Halstheil. c Cuticula, s Subcuticula, h Hypodermis, l Lacune, mr Ringmuskulatur, ml Längsmuskulatur, lm Lemnische, k ihr Kern, rl Retractor lemniscorum, rc Retractor colli, re äusserer, ri innerer Muskelschlauch des Receptaculum rostellii, dw Dorsalwulst der Marksubstanz des letzteren, rr Retractor rostellii, g Ganglion.
- Fig. 3. Querschnitt durch das Receptaculum, n. Nerv.
- Fig. 4. Querschnitt durch die eingezogene männliche Bursa vorn; k Marktbeutel, mr Ring-, ml Längsmuskel, o ihre Oeffnung, gz Ganglienzellen, t vordere Seitenausbuchtungen der Bursa, ve Vas efferens.
- Fig. 5. Querschnitt durch den hintersten Theil des Vas efferens, n Zellen.
- Fig. 6. Querschnitt durch den Penis.
- Fig. 7. Querschnitt durch den unteren Theil des Marktbeckens. mr Ring-, ml Längsmuskulatur, g Lumen im beginnenden Stiel, m Marksubstanz, k Kern.
- Fig. 8–11. Querschnitte durch die Glocke, 8 vor, 9–11 hinter der hinteren Oeffnung. d Divertikel, a Glockenschlundgang, n Nerv.
- Fig. 12–15. Querschnitt durch Eileiter und Vagina. 12 Eileiter mit zwei Gängen, 13 mit einfachem Lumen, 14 vorderer Vaginal-Körper, n. Zelle; 15 hinterer Körper.
- Fig. 16. Vulva von hinten.
- Fig. 17. Glocke, Totalansicht. l Ligament, a Glockeneingang, b Ausgang, d Divertikel, e Eileiter.
- Fig. 18. Hinterende von Eileiter und Vagina. a Füllkörper, b vorderer, c hinterer Vaginal-Körper, g Ganglienzelle.
- Fig. 19. Dorsoventralschnitt durch den Rüssel. mk Muskelkern, hk Hakenkern, rs Rüsselscheide, rr Retractor rostellii, rm Rüsselmarktbeutel.
-